



TITLE:

「実験の現状とこれから」コメント
(ランダムスピン系の相転移,研究会報告)

AUTHOR(S):

長谷田, 泰一郎

CITATION:

長谷田, 泰一郎. 「実験の現状とこれから」 コメント(ランダムスピン系の相転移,研究会報告). 物性研究 1978, 30(6): F11-F13

ISSUE DATE:

1978-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89609>

RIGHT:

比熱¹⁰⁾の実験が行なわれたところだが、典型的物質を用いての詳細な実験が望まれる。

参 考 文 献

- 1) Ikeda and Suzuki: 本研究会報告, to be published.
- 2) Shibata and Asou: 本研究会報告, to be published.
- 3) Ikeda and Shirane: to be published.
- 4) Takano and Tokozawa: J. Phys. Soc. Japan 42 (1977) 1059.
- 5) Ikeda, Hutchings and Suzuki: J. Phys. C 11 (1978) L359.
- 6) Matsuura: 本研究会報告.
- 7) Katsumata and Kobayashi および Kimishima et al.: 本研究会報告.
- 8) Als-Nielsen et al.: Phys. Rev. B 12 (1975) 4963.
- 9) Oguchi: 本研究会報告.
- 10) Nagata and Watanabe: J. Phys. Soc. Japan 37 (1974) 645.

「実験の現状とこれから」コメント

阪大 基礎工 長谷田泰一郎

ランダム系において①ミクロな不均一性を越えて協力的な sharp な相転移が存在するものなのか、②あるいは転移点の分布が不可避であって測定量によっては broad な転移に見えるのが本質的なのか、③そもそも long range order というものはランダム系の中でどのように定義できるのか、等のランダム系の興味の支柱に対して実験として白黒をつけたいわけであるが仲々に難しい。

試料中のランダムさについて必要な記述は何であるのか。

濃度だけでは全く不十分であることは明らかである。我々は $\text{Mn}(\text{Mg or Zn})\text{F} \cdot 2\text{H}$ について約 100 g の溶質をとかした液 1 ℓ から析出する結晶を数 mg ずつ分析して試料中の濃度分布の上限を確認した。最小限試料中の濃度巾 (の上限) 試料寸

ランダムスピン系の相転移

〔法、個数を明らかにしたデータの相互比較を行いたい。〕

データの再現性について

〔ランダム系試料ではたしかにデータの再現性は悪い。しかし、本当に試料のムラによくと確証している場合は非常に少ない。〕

〔再現性について、試料中の緩和特にクラスターあるいはドメイン的な部分についての緩和がランダム系では非常に遅くなると予想される。シミュレーション実験でもみられているが、最近 $\text{CoF}_2\text{H}(\text{pure})$ について $\chi'(\omega)$ の測定によって T_N を横切って高温側から低温に向って連続的におそくなっていく緩和現象を見出している。
(池田, 長谷田) このような結果をみると $\lim_{\omega \rightarrow 0} \chi'(\omega, T)$ から臨界係数を求めるには十分な注意が必要と考えられる。〕

以下にランダム系のあらい分類を示して最近我々の注目している課題を述べる。

(1) 非磁性イオンによる希釈結晶系 (臨界濃度, 臨界係数)

〔パーコレーション極限とベレーテ格子との類似〕

〔 $\text{Mn}_x\text{X}_{1-x}\text{F} \cdot 2\text{H}$ において $X = \text{Zn}^{+2}$ と Mg^{+2} とで dT_N/dC が著しく異なる (大竹, 山本, 松浦の項参照) その原因として Zn^{+2} では 3d 電子の存在するため $-\text{F}-\text{Zn}^{+2}-\text{F}-$ という超交換相互作用の path をつくる可能性を指摘したい。この場合ボンド, サイト混合系となる。〕

(2) 二種 (以上の) 磁性イオン又は結合ボンドによるサイト・ボンド混晶系。

(3) Forced Random系

〔格子としては regular であるがスピン配列がどうしても regular では無理を生ずるものの。例えば f.c.c. trig. の af. など。〕

(4) 非晶系

〔上記いずれも基底は regular であるのに比べていわゆるガラス状物質系は相当ちがった新しい現象を期待したいが現在まであまり著しいことは見出されていない。〕

非晶プロパトル + $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$, など Miedema, Thesis (1960)*

P_2O_5 ガラス (Mn^{+2} , Fe^{+2} , Co^{+2} , Cu^{+2}) Egami, Simpson など

J. P. C: Solid State P. 5 (1972) L261

*) 御希望の向きには, この部分コピーをお送りします。

Fe / Y, Fe / Gd 酸化物ガラス Simpson J. Appl. P. 42 (71) 2181, Int'national
 Conf. on Amorphous Solid. 1973 Dresden. 1029
 濃度は十分にパーコレーション内にあるにも関わらず相当低温で order しないもの
 があって Zero point energy の議論がある。

(5) regular lattice のランダムな集積

ランダム系の次元を下げるのにランダムな一次元あるいは二次元系という方法があるが、もう一つ regular な一次元あるいは二次元格子系のランダムな集積がある。理論的にはすでに研究があるが実験が期待される。我々は現在 $(A)^n (B)^m$ といった二次元格子集積系を目指している。

ランダム・スピン系の相転移

阪大 工 庄 司 一 郎

二次元イジング模型の bond-annealed 系については exact な解を求めることができるが、これを若干拡張できるかどうかについて考える。まず考えられる拡張は、イジング・スピンを上、下のみならず、左右に向けるとすればどうかということである。つまり 4 つの可能なスピンの向きがあり、隣り同志はその内積に比例するエネルギーをもつ場合である。式でかくと

$$E = -J(\sigma_1 \sigma_2 + \sigma'_1 \sigma'_2)$$

(σ_1, σ'_2) と (σ_2, σ'_2) は各格子点における 4 つの方向を示す。 σ の各々は ± 1 を独立にとりとする。Regular 格子の場合はこれが exact にとけることは鈴木氏らの発見した処であるが Random 系の場合には

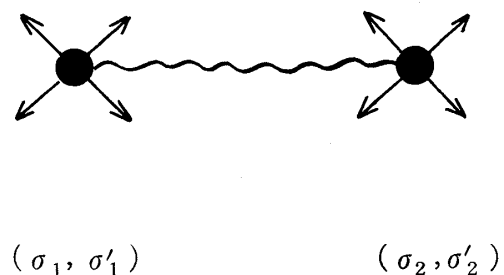


図 1.